

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62138061 A**

(43) Date of publication of application: 20 . 06 . 87

(51) Int. Cl. **H02M 3/28**

(21) Application number: 60277321

(71) Applicant: YUASA BATTERY CO LTD

(22) Date of filing: 09 . 12 . 85

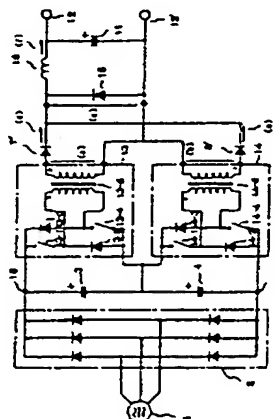
(72) Inventor: HIRACHI KATSUYA

**(54) POWER UNIT FOR SWITCHING REGULATOR**

**(57) Abstract**

**PURPOSE:** To prevent the breakdown of a switching element, and to stabilize operation by balancing voltage applied to a high-frequency inverter circuit connected in series while being made to correspond to an AC input.

**CONSTITUTION:** An AC power supply 1 is rectified by a rectifier circuit 2, and changed into DC voltage. Two stone type forward type high-frequency inverter circuits 13, 14 are connected in parallel with each of two capacitors 3, 4 having the same capacity connected in series between input terminals to which the DC voltage is applied. These high-frequency inverter circuits 13, 14 are respectively operated at antiphase, thus eliminating the unbalance of voltage applied to the two capacitors 3, 4.



COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-138061

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)6月20日

H 02 M. 3/28

7829-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 スイッチングレギュレータ電源装置

⑮ 特 願 昭60-277321

⑯ 出 願 昭60(1985)12月9日

⑰ 発 明 者 平 地 克 也 高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

⑱ 出 願 人 湯浅電池株式会社 高槻市城西町6番6号

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

スイッチングレギュレータ電源装置

## 2. 特許請求の範囲

直流電圧が印加される入力端子間に直列接続された同一容量の2個のコンデンサと、前記各コンデンサに並列接続された2組の高周波インバータ回路とを備えたスイッチングレギュレータ電源装置において、前記各高周波インバータ回路は互いに逆位相で動作するように制御され、それぞれに直列接続された2組のスイッチング素子とダイオードとが前記コンデンサに並列接続されるとともに各直列接続点間にトランスの1次巻線が接続された2石式フォワード形であつて、前記2組の高周波インバータ回路のトランスは、2次巻線的一端が互いに共通にされて帰還ダイオードのアノードと平滑用コンデンサの一端に接続され、2次巻線の他端がそれぞれ高周波整流器のアノードに接続されるとともにカソードが共通にされて前記帰還ダイオードの

カソードと平滑用リアクトルの一端に接続され、前記平滑用リアクトルの他端が前記平滑用コンデンサの他端に接続されていることを特徴とするスイッチングレギュレータ電源装置。

## 3. 発明の非特許的な説明

### 産業上の利用分野

本発明はスイッチングレギュレータ電源装置に関するもので、さらに詳しく言えば交流入力が400V系に対応させた高周波インバータ回路を直列接続させてなるスイッチングレギュレータ電源装置に関するものである。

### 従来技術とその問題点

スイッチングレギュレータ電源装置は、受電された交流電圧を直接整流、平滑して高周波インバータ回路でスイッチングし、得られた高周波の交流電圧を再び整流、平滑して得られた直流電圧を負荷に供給するものである。このようなスイッチングレギュレータ電源装置において、高周波インバータ回路のスイッチング素子にはスイッチング速度の早いバイポーラトランジス

トランジスタが使用されるが、これらの素子の耐圧は500V以下のものがほとんどで、800V級の耐圧の素子もあるものの電流容量が小さいため、またスイッチング速度が遅いため、400V系の交流入力電圧に対応するスイッチングレギュレータ電源装置は高周波インバータ回路を直列接続して構成されている。

今、上記の如きスイッチングレギュレータ電源装置を第4図、第5図により説明する。第4図において交流電源1より受電された交流電圧は整流回路2で直接整流され、得られた直流電圧は直列接続された同一容量の2個のコンデンサ3, 4で平滑され、前記各コンデンサ3, 4と並列に接続された高周波インバータ回路5, 6に印加される。各高周波インバータ回路5, 6に印加された直流電圧は、高周波の交流電圧に変換され、高周波整流器7, 8で整流されるとともに平滑用リアクトル9, 10、平滑用コンデンサ11で平滑されて出力端子12, 12'間に接続される負荷(図示せず)に直流電力を供給

する。この第4図に示したスイッチングレギュレータ電源装置は、高周波インバータ回路5, 6にスイッチング素子が3-1~5-4, 6-1~6-4の如く4個からなるフルブリッジ形を使用している。また第5図に示したスイッチングレギュレータ電源装置は、高周波インバータ回路5', 6'にスイッチング素子が5'-1, 5'-2, 6'-1, 6'-2の如く2個ずつからなり、コンデンサが5'-3, 5'-4, 6'-3, 6'-4の如く2個ずつからなるハーフブリッジ形を使用したものである。これらの装置では高周波インバータ回路5, 5', 6, 6'内のスイッチング素子のオフ時に印加される電圧の最大値がコンデンサ3, 4の端子間電圧に等しいため、直列接続して400V系の交流入力に対応させることができる。

ところが上述したスイッチングレギュレータ電源装置では、平滑用リアクトル9, 10および高周波インバータ回路5, 6内のトランス5-1, 5'-5, 6-5, 6'-5のインピーダンス

を互いに逆位相させる2石式フォワード形とし、該回路内のトランスの2次巻線の一端を互いに共通して帰還ダイオードのアノードと平滑用コンデンサの一端に接続するとともに前記トランスの2次巻線の他端をそれぞれ高周波整流器のアノードに接続し、各カソードを共通にして前記帰還ダイオードのカソードと平滑用リアクトルの一端に接続し、前記平滑用リアクトルの他端を前記平滑用コンデンサの他端に接続してなるものである。

#### 実施例

以下実施例により説明する。第1図は本発明のスイッチングレギュレータ電源装置の回路図で、第4図、第5図と共通するものには同じ符号を用いている。本発明に関する2石式フォワード形の高周波インバータ回路は13, 14で、2組のダイオードとスイッチング素子との直列回路が並列に接続され、各直列接続点間にトランスの1次巻線が接続されてなり、これらの各高周波インバータ回路13, 14は、直流電圧

#### 発明の目的

本発明は上記欠点を解消するもので、400V系の交流入力に対応させて直列接続された高周波インバータ回路に印加される電圧をバランスさせることによりスイッチング素子の破壊を防止し、安定した動作をするスイッチングレギュレータ電源装置を提供することを目的とする。

#### 発明の構成

本発明のスイッチングレギュレータ電源装置は、整流電圧が印加される入力端子間に同一容量の2個のコンデンサを直列接続し、各コンデンサと並列に接続される高周波インバータ回路

が印加される入力端子15, 15'間に直列接続された同一容量の2個のコンデンサ3, 4に並列に接続される。この2石式フォワード形はスイッチング素子のオフ時に印加される電圧の最大値が各コンデンサの端子間電圧に等しいため、直列接続して高い交流入力電圧に対応させることができる。さらに高周波インバータ回路13内の同時にオン、オフするスイッチング素子13-1, 13-4と高周波インバータ回路14内の同時にオン、オフするスイッチング素子14-1, 14-4とは互いに逆位相で動作するように制御せ、スイッチング素子13-1, 13-4がオンした時にはトランス13-5の1次巻線に電圧が印加され、巻数比に応じた電圧が2次巻線に誘起される。そしてこの2次巻線に誘起された電圧は高周波整流器7'で整流され、平滑用リアクトル16、平滑用コンデンサ11を介して出力端子12, 12'間に接続される負荷(図示せず)に直流電力として供給される。この時スイッチング素子14-1, 14-4は

オフで、トランス14-5の1次巻線の誘起エネルギーがダイオード14-2, 14-3を介してコンデンサ4に充電されるとともに平滑用リアクトル16に蓄積されていたエネルギーにより逆置ダイオード15を介して出力端子12, 12'間に接続された負荷にも直流電力が供給される。そしてスイッチング素子13-1, 13-4がオフし、スイッチング素子14-1, 14-4がオンした時には上述した逆位相の動作で負荷に直流電力が供給される。

上述した本発明のスイッチングレギュレータ電源装置の動作を第3図の動作波形図により説明する。第3図において、波形(a)および(b)はそれぞれ第1図の高周波インバータ回路13, 14内のトランス13-5, 14-5の2次巻線の端子間電圧波形、波形(c)は前記トランスの共通した2次巻線端子と共通にした高周波整流器7', 8'のキャソードとの間の電圧波形、波形(d), (e)はそれぞれ前記高周波整流器7', 8'の電流波形、波形(f)は平滑用リアクトル16の電流波形であ

る。波形(a)および(b)の如く、本発明においては高周波インバータ回路13, 14は互いに逆位相で動作するように導成されるため、波形(c)は前記高周波インバータ回路13, 14の動作周波数の2倍の高周波数の矩形波となる。従つて波形(d), (e)の如く高周波整流器7', 8'に流れる電流も互いに逆位相になる。一方、波形(f)の如く平滑用リアクトル16の電流の平均値は一定であるから、高周波整流器7', 8'に流れる電流のピーク値も等しくなり、各高周波インバータ回路13, 14に印加される電圧すなわちコンデンサ3, 4の端子間電圧にアンバランスを生じることはない。

次に本発明のスイッチングレギュレータ電源装置の他の実施例を第2図により説明する。第2図の回路図で第1図と共通するものには同じ符号を用いている。この実施例では直流電圧が印加される入力端子15, 15'間に前記図1を接続したもので、高い電圧で駆動される電動車両において前記図1から種々の直流電圧を得るの

に有効である。

#### 発明の効果

実施例において詳述した如く、本発明のスイッチングレギュレータ電源装置は、直流電圧が印加される入力端子間に直列接続された同一容量の2個のコンデンサのそれぞれに並列に2石式フォワード形の高周波インバータ回路を接続し、それぞれを逆位相で動作させることにより、2個のコンデンサに印加される電圧がアンバランスすることなく、500V以下の軒正のスイッチング素子を用いて交流入力400V系に対応させることができる。さらに従来装置では平滑用リアクトルが2個必要であつたのを1個にすることができるので構成も簡潔にすることができる。なおハーフブリッジ形で使用される直列接続された同一容量のコンデンサは、各コンデンサに印加される電圧をバランスさせるために抵抗を接続することがあるが、ハーフブリッジではトランスが両方向で励磁されるためこの抵抗は数十kΩ程度のものでよいのに対し、

本発明装置ではトランスが一方のみで励磁されるためこの抵抗を設けるとすれば、きわめて小さくする必要があり、装置の効率が低下させて好ましいものとならない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のスイッチングレギュレータ電源装置の回路図、第2図は本発明装置の他の実施例の回路図、第3図は第1図の装置の動作波形図、第4図、第5図は従来のスイッチングレギュレータ電源装置の回路図である。

3, 4 … コンデンサ

5, 6, 13, 14 … 高周波インバータ回路

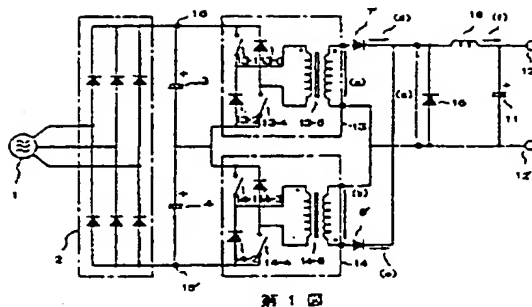
7, 8, 7', 8' … 高周波変換器

9, 10, 15 … 平滑用リアクトル

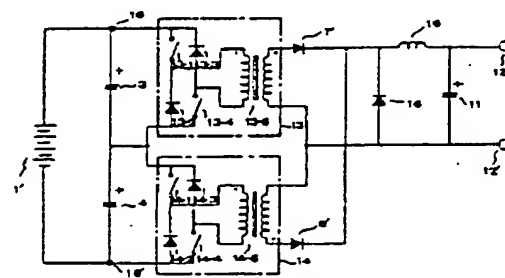
11 … 平滑用コンデンサ

15 … 補道ダイオード

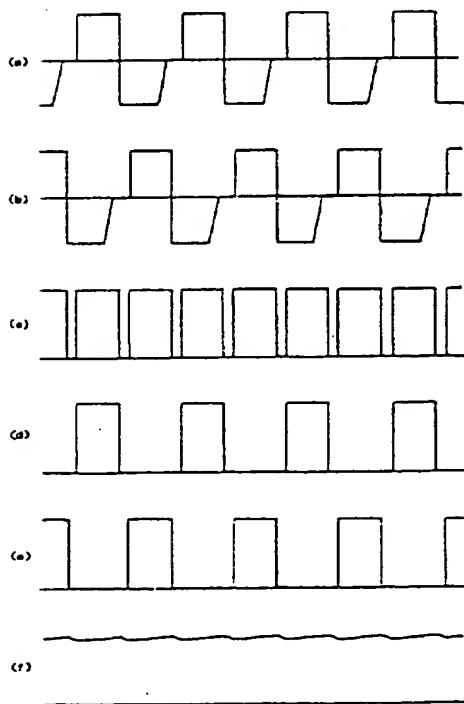
出願人 湯浅電池株式会社



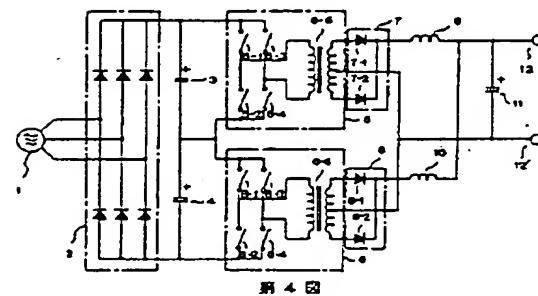
第1図



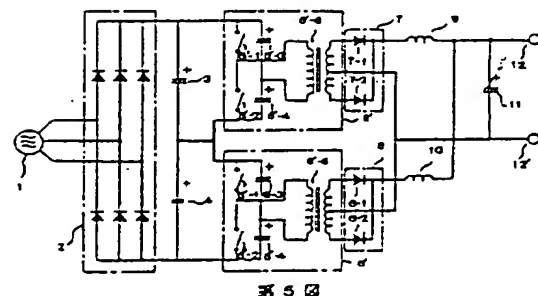
第2図



第3図



第4図



第5図

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 60 年特許願第 277321 号(特開昭  
62-138061 号, 昭和 62 年 6 月 20 日  
発行 公開特許公報 62-1381 号掲載)につ  
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ  
たので下記のとおり掲載する。 7 ( 4 )

Int. Cl. 1	識別 記号	庁内整理番号
H02M 3/28		7829-5H

明細書第6頁第1行の「逆位相させる」を「逆  
位相で動作させる」と補正する。

以 上

平成 2. 1. 11 発行  
手 続 補 正 書

平成  
昭和 1 年 9 月 13 日

特許庁 長 官 殿

適

1. 事件の表示

昭和 60 年 特 許 願 第 277321 号

2. 発明の名称

スイッチングレギュレータ電源装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

郵便番号 569 電話 高松 (0726) 75-5501

住 所 大塚府高松市城西町6番6号

名 称 668 通流電池株式会社

代表者

湯 沢 隆 久



4. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

5. 補正により増加する発明の数 0

6. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容 別紙のとおり

